



М А К Е Д О Н С К О

РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информативно-стручна ревија година XIV број 23 декември 2013 година

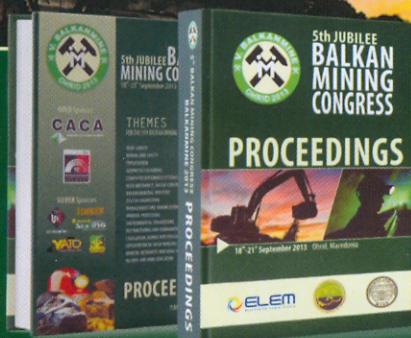
Геолошко-економска
оцена на енергетски
минерални сировини
стр. 8

Апликативни софтвери при
планирање и проектирање
во рудниците со површинска
експлоатација
стр. 12

Примена на геохемијата
на **стрим седиментите**
при проспекциските
истражувања
стр. 22

ИДНИНА
Мариово - нов
потенцијален
подземен јагленокоп
во Македонија
стр. 4

ПРИМЕНА
Архитектонско
-градежен камен во
Источна Македонија
стр. 16



BALKANMINE 2013

ПЕТТИ БАЛКАНСКИ КОНГРЕС ЗА РУДАРСТВО

ИЗДАВА: Здружение на рударските и геолошките инженери на Македонија

ГЛАВЕН И ОДГОВОРЕН УРЕДНИК:
Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

ИЗДАВАЧКИ ОДБОР:

Миле Стефановски
Драган Насевски
Живко Калевски
Благоја Георгиевски
Зоран Костоски
Ристо Дамбов
Борче Гоцевски
Мише Кацарски
Костадин Јованов
Зоран Панов
Зоран Десподов
Горан Сарафимов
Љупчо Трајковски

РЕДАКЦИСКИ ОДБОР:

Ристо Дамбов
Љупчо Трајковски
Благоја Георгиевски
Зоран Десподов
Зоран Костоски
Филип Перовски
Герасим Конзулов

АВТОРИ НА ТЕКСТОВИТЕ
(по редослед на појавување):

Пеце Муртановски
проф. д-р Орце Спасовски
м-р Борче Гоцевски
Сергеј Филипов
проф. д-р Зоран Десподов
проф. д-р Ристо Дамбов
Горан Јованов
м-р Илија Дамбов
м-р Сашо Јовчевски
м-р Саша Хаџи Јорданова
м-р Златко Илијовски
Љупче Кулаков
проф. д-р Виолета Стефанова
проф. д-р Тена Шијакова-Иванова
проф. д-р Војо Мирчевски
доц. д-р Николинка Донева
проф. д-р Дејан Миравовски
доц. д-р Марија Хаџи-Николова
асс. м-р Стојанче Мијалковски

ЈАЗИЧНА РЕДАКЦИЈА, ДИЗАЈН И ПОДГОТОВКА ЗА ПЕЧАТ:

Дејан Д. Николовски
nikolovski2004@t-home.mk

ФОТОГРАФИЈА НА НАСЛОВНА СТРАНА:
Зборник на трудови од BALKANMINE 2013.

ПЕЧАТИ:

АД Печатница "Киро Дандаро" - Битола

тираж 250

Списанието излегува еднаш годишно

АДРЕСА НА РЕДАКЦИЈАТА:
ул. Грамос бр 7а Скопје

ТЕЛЕФОНИ: 02 2443 485 070/994-000
ljupcoins@yahoo.com
nikolovski2004@t-home.mk

ПРЕТПЛАТА:
годишна 600 денари
примерок 150 денари

ЖИРО СМЕТКА 300000000249326
Комерцијална банка Скопје

Ракописите и фотографиите не се враќаат

Почитувани,



Им се заблагодаруваме на сите автори кои зедаа учество во ревијата, а воедно им се извинуваме на авторите чии трудови не беа во можност да ги објавиме во овој број заради ограничениот број страници.

Ова декемвриско издание на ревијата се совпаѓа со верскиот празник Света Варвара, заштитничка на рударите од целиот свет. Нека ни е среќен празникот Света Варвара.

СРЕЌНО

Љупчо Трајковски, главен и одговорен уредник



ВО ОВОЈ БРОЈ:

- 4 ИДНИНА**
Мариово - нов потенцијален подземен јагленокоп во Македонија
- 8 АНАЛИЗА**
Геолошко-економска оценка на енергетски минерални сировини
- 10 ЕФИКАСНОСТ**
Брза и безбедна изработка на ускопни простории
- 12 ИНФОРМАТИЧКА ТЕХНОЛОГИЈА**
Апликативни софтвери при планирање и проектирање во рудниците со површинска експлоатација
- 14 КОНГРЕС**
BALKANMINE 2013 - Петти балкански конгрес за рударство
- 16 ИНФОРМАЦИЈА**
Инженерската институција на Македонија организираше генерално собрание на ФЕАНИ во Скопје
- 16 ПРИМЕНА**
Архитектонско-градежен камен во Источна Македонија
- 22 АНАЛИЗА**
Примена на геохемијата на стрим седиментите при проспекциските истражувања
- 24 ПРОСПЕКЦИЈА**
Примена на класификациите на карпестотиот материјал во рударството
- 27 ИНДУСТРИЈА**
Кијанит и негова индустриска примена
- 30 ИНДУСТРИЈА**
Најважни показатели кои имаат влијание врз искористувањето (загубите) и осиромашувањето на рудата кај методата со подетажно зарушување
- 34 НОРМАТИВА**
Шлиховска проспекција
- 36 ДОСТИГНУВАЊА**
Најуспешни инженери - студенти
- 37 ИНФОРМАЦИЈА**
Собрание на Здружението на рударски и геолошки инженери на Македонија
- 38 ПРЕТСТАВУВАЊЕ**
Теренска лабораторија за животна и работна средина

Примена на геохемијата на стрим седиментите при проспекциските истражувања

Проф. д-р Виолета Стефанова, Проф. д-р Тена-Шијакова Иванова,

Проф. д-р Војо Морчовски

Факултет за природни и технички науки

Користењето на геохемијата на стрим седиментите повеќе од половина век покажува дека е метода за утврдување на потенцијалот на тешките минерали.

Основната премиса е дека стрим седиментите настануваат како резултат на распаѓањето и ерозијата низводно на испитуваниот терен. Сепак, деталните истражувања покажуваат дека со оваа премиса на големо се поедноставува реалната ситуација.

Особено флувијалните процеси кои доведуваат до создавање на стрим седиментите и нивното сортирање силно влијаат на составот и репрезентативноста на стрим седиментите. Така на пример обична поплава може да ги однесат стрим седиментите така да не остане ваков материјал на испитуваните места или донесувањето на нови седименти може да биде од неколку извори чија активност варира во текот на времето. Снабдувањето на седиментите може да биде нарушено со земјоделски активности

Кога еднаш материјалот ќе се депонира во потоците-реките, процесите на движење на седиментите исто така може да ја променат текстурата и геохемискиот состав на истите. На пример лесните минерални фракции <од 100 микрони тежнеат да преминат во суспензија секогаш кога има можност за седиментен транспорт. Ваквото сортирање нема голем значај за некои основни метали но има многу голем значај за некои елементи како што е златото бидејќи тоа претставник на ретките тешки минерали. Теоретски но и практичните испитувања покажуваат дека обогатувањето на овие елементи е во песоковата фракција во бедрокот на стрим седиментите. Концентрацијата на покрупните зрна е многу непредвидливо и во однос на времето и во однос на местото и зависи од локалните услови за движењето на материјалот. Така пофината фракција подобро ќе ја репрезентира геохемијата на дренираното подрачје а исто така на овој начин се неутрализира ефектот на грутки(puget) за време на опробувањето.

Врз база на ова, при планирањето на истражувањата на стрим седиментите мора да се земе во предвид: 1 седиментите да го репрезентират дренираниот басен или ако има речни долови каде некои други средини треба да се користат, 2. каде (понекогаш и кога), зависно од карактерот на истражувањата, седиментите треба да бидат собрани (главните препреки, басените, мочуришни трски) 3. која големина на фракцијата треба да се анализира и 4. колку големо поле и примероци за анализа се потребни за да биде обезбедена репрезентативноста на ретките честички на тешките минерали како што е златото.

Геохемиските истражувања базирани на стрим седиментите се користат ширум светот кога има воспоставена добра дренажна мрежа. Користењето се базира на ефективната можност на ваквите истражувања да ги идентификуват аномалните сливови како таргети за понатамошни истражувања. И во двата

случаја, основна претпоставка е дека седиментите се продукт на распаѓање и ерозија и доаѓаат од дренажниот басен и се таложат вдоль поточните корита.

Мора да се нагласи дека геохемијата на поточните седименти се покажува како неверојатно значаен метод на истражување кој може да биде многу успешен, дури и кога има лоши резултати.

Овде ќе бидат прикажани истражувањата на стрим седиментите во функција на минералните истражувања



Сл. 1.-Хипотетичка крива на аномално разредување врз основа на моделот Hawkes. Свездата ја означува локацијата на изворот на аномалија, вредноста на основниот матрикс е 50 ppm а граничната содржина е максималната вредност на аномалија низводно.

Идеалениот примерок ќе ги претставува сите делови на сливното подрачје подеднакво, така што минерализација било каде во базенот ќе има еднакви шанси да биде откриена. Hawkes (1976) го формализирал овој идеал, како модел кој е во корелација со изворот на аномалија, содржината на металот на аномалниот примерок и големина на сливното подрачје (Сл. 1):

$$MemAm = Aa(Mea - Meb) + AmMeb$$

каде:

Mem е содржината на металот од изворната аномална област **Am**,

Aa е дренажниот басен над точките на аномалниот примерок со содржина на металот **Mea**, и

Meb е содржината на подлогата.

Основните претпоставки на моделот се постојани дејствување на ерозијата во дренажното подрачје, постојана концентрација на металите во матриксот, иотсуство на трансфер на металите меѓу седиментата фракција или меѓу водата и седиментите. Моделот претпоставува дека концентрацијата на метал ќе расте низводно од граничната содржина, близу до изворот, следејќи ја асимптотската крива на растворање. Производот од аномалната концентрација на металот и

големината на дренажниот басен останува константна: “продуктивноста (P)” на басенот е:

$$[P = Aa(Mea - Meb)]$$

Заклучокот е дека идентични аномални извори (MemAm) ќе дадат пократки аномални дисперзирани траги (траги по линија како воз), со поостри геохемиски градиенти доколку дренажниот басен се зголемува. Должината на ваквите аномални дисперзиони траги може да бидат помалку значајни според приоритет доколку се земе во предвид големината на дренажниот басен над опробуваниот терен.

При минералните истражувања, се определуваат големината на фракциите на седиментите и методите на анализа (идеални наспроти ориентациони истражувања) за да се оптимизираат аномалиите во однос на големината на аномалните (контраст) и/или должината на аномалните дисперзиони траги. Сепак колку е поконкретна геохемиската метода толку се поголеми шансите за исклучување на потенцијалните таргети кои имаат различни геохемиски записи. Следствено, во основа на регионалните истражувања, методологијата често е компромитирана. Во случај на длабоко еродирани терени, брзата проверка на севкупната активност на овие истражувања се прави за да се направи компарација на геохемиските примероци за геологијата, доколку со оваа геохемија со сигурност не може да се види геологијата која што се очекува .

Моделот на Hawke's добро се вклопува за мали потоци од прв и втор ред каде падините на долините и каналите на потоците се блиску поврзани или споени. Како што расте големината на сливното подрачје, така моделот станува неприменлив особено ако врска меѓу страните на долините и снабдувањето со седименти во потоците станува покомплексно. Во ваков случај треба да се каже дека потокот е раздвоен од страните на неговата долина и седиментите тогаш не се повеќе репрезентативни за сите делови од сливното подрачје поденакво.

Раздвојувањето настанува на многу начини: во наједноставен случај, како потокот станува подолг, алувијалното поплавување се појавува по должината на каналот. На почеток, полавување е неизменично но со пораст на големината на страните потокот тече преку своите депонирани алувиони. Таму каде што има поплави, еродираниот материјал од страните на долините се депонира и се задржува во основата на косината вдолж надворешните маргини од полавата. Тогаш речните седименти не може да го репрезентират составот на седиментите. Раздвојувањето може да настане и во случаи кога има клизање на земјиштето. Тогаш тој материјал не ја репрезентира геологијата на теренот.

Во постари геоморфолошки терени со широки речни долини раздвојувањето-расчленувањето може да биде екстремно така што да ја лимитира употребата на стрим седиментите и тогаш земањето на почви на голем простор стануваат најдобар пристап за земање на примероци. Се препорачува земање на примероци на почви по мрежа од 2000x500 м при што седиментите се земат на местата каде линиите се сечат со потоците. Сепак овој пристап може да не се покаже како ефективен насекаде кога се применува методата на стрим седиментите и шлиховската перспекција.

Потребно е исто така да се одбере средината каде ќе се врши опробувањето, страната каде ќе се врши и количината на седиментите кои ќе се земат. Исто

така можеби ќе биде неопходно да се одлучи кога да се земат примероците од регионот во зависност од климатските услови. Понекогаш материјалот за опробување вклучува седименти од речните тераси и мочурични седименти (на пример мов)

За рутинска регионална проспекција бираниот материјал обично е “активен” мил и фино до среднозрнест песок кој неодамна бил транспортиран во потоците. Се води сметка да се избегне обрушениот материјал од страните на потоците. Всушност во потоци во кои брзо тече водата поточен материјал може да се најде

- 1- позади големи камења
- 2- во басени каде доаѓа до опаѓање на водената сила
- 3- во непотполнети празнини под заоблени камени блокови.

Од земен примерок од 500 гр. би требало да обезбеди најмалку неколку гр. од финиот материјал за анализа. Секој од горенаведените места претставуваат различни речни средини со свои посебни карактеристики на депонирање, како што следуваат:

-тиња-песок околу карпите:најверојатно се депонира во финалната фаза од водениот транспорт после пикот на поплавите.

-басени: како седименти кои се транспортираат во водопадите кога опадне силата на водата-типично за басени меѓу брзјациите или витлите во водите на крајните завршетоци на на бариерите. Онаму каде што басените имаат плажи, пробите за течките фракции треба да се земат многу длабоко испод водената површина за да се избегне големото обогатување со тешки минерали кои се формираат во зоните каде има бранови.

-горните каменито-песокливи слоеви: кои се формират во површинските делови при големи таложења после поплавите. Крупнозрнестиот песок и тешките минерали се заробени во празнините меѓу крупните парчиња и полсе биват затрупани со фин седимент кој е сиромашен со тешки минерали.

Разликите меѓу овие средини не се толку значајни за основните метали и останатите метали кои се униформно распоредени низ седиментите. Разликите се многу значајни за тешките метали бидејќи се добиват многу различни резултати за секоја од овие средини.

Кога да се опробува-Заробувањето на тешките минерали во места погодни за акумулација доведуваат до зголемување на концентрација на тешките метали и тоа најчесто кога ќе помине така да се каже пикот на поплавите. Исто така добра концентрација се достигнува после на пример топењето на снеговите во рано лето, бидејќи нешто подоцна може да се случи слоевите кои се богати со тешки метали за бидат потрупани со други седимени така што концентрацијата на злато може драматично да опадне или потполно да исчезнат кон крајот на годината.

Но треба да се напомене дека логистичките ограничувања обично прават да биде невозможно опробувањето да биде извршено за кратко време после сезонските процеси (се мисли на временските прилики). Понекогаш слични резултати може да се добијат при земање примероци на седименти од мов кој расте над нивото на водата. Овие седименти кои се заробени од мовот се транспортирани за време на поплави кога тешките минерали кои биле затрупани во коритото на потоците се ослободуваат по пат на испирање. Овој пристап

добор функционира во региони со големи количини на дожд како во Канада и Аљаска.. Седиментите кои се јавуваат во областите на плавење исто така се депонирани во ваквите терени околу реките и потоците за време на високи нивоа на вода: како и да е искуствата на некои истражувачи се дека тие се премногу разновидни и стратиграфски комплексни за да може да се користат при рутински истражувања.

Репрезентативност на примероците -Постојат две меѓусебно поврзани размислувања овде:1. користењето на одредени фракции или аналитички процедури за оптимизирање на аномалниот одговор; и 2. посебно за тешките минерали, да се обезбеди дека примероците се адекватно репрезентативни имајќи ја во предвид количината на ретките зрна.

Големина и/или густина на фракцијата-Може да се користи и фракција помала од 100 микрони пред сè за златото или некои други тешки метали (шлиховски). Во случај на седиментолошката теорија која е опишана од некои автори, се сугерира дека фракцијата <100 микрони дава најсилни и најконзистентни аномалии.

Дали стрим седиментите адекватно ќе го репрезентираат испитуваното подрачје-Значајно е да се препознае каде потоците се раздвојуваат од околните страни на долината бидејќи тогаш стрим седиментите нема да бидат репрезент на даденото сливно подрачје; во сите речни долини во кои има стрим седименти треба да се истражат. Ова може да се направи со теренски обсервации, снимки од воздух, теренски анализи и др.

На крајот може да се резимира дека геохемијата на стрим седиментите е робустна ефективна метода за минерални истражувања таму каде што е добро развиен дренажниот систем. Резултатите од ваквите истражувања може да се подобрат со внимателни земање на репрезентативни стрим седименти кои варираат во зависност од големината на дренажниот басен, преку локација на пробите од коритото на потокот до големината на полето и аналитичките испитувања.

Употребата на оваа метода се заснова на ефективната способност на ваквите истражувања за да се идентификуваат аномалните сливни подрачја како потенцијални места за понатамошни истражувања. Почнувајќи од почетокот на 1970-тите години, истражувања на поточните седименти се користат и за следење на квалитетот на животната средина. Во двата случаја, основната претпоставка е дека стрим седиментот е сложен производ на атмосферските влијанија и ерозијата кои се создаваат во сливното подрачје, и се таложат по должината на поточните канали.

Литература:

- Fletcher, W.K.1997: Stream sediment geochemistry in today's exploration world. In Proceedings of Exploration 97: Forth Decennial International Conference on Mineral exploration editor A.G.Gubbins, pages 249-260.
- Hawkes, H.E., 1976: The downstream dilution of stream sediment anomalies: J. Geochem. Explor., **6**, 345-358.
- Lett, R., 2007: Drainage Geochemical Surveys - Stream Sediments, Lake Sediment, Moss Mats, Heavy Minerals. GeoFile 2007-6: Workshop Notes, 23 International Applied Geochemistry Symposium, Exploration Geochemistry - Basic Principles and Concepts, Workshop 2, 33-34